

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-153703

(43)Date of publication of application : 09.06.1998

(51)Int.Cl.

G02B 5/20  
G23C 14/08

(21)Application number : 08-311935

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 22.11.1996

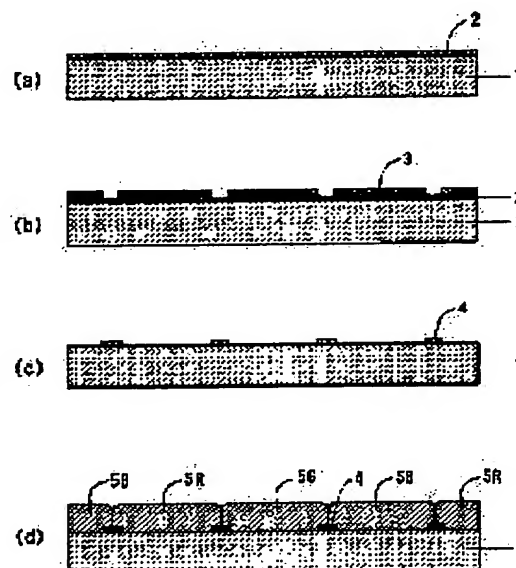
(72)Inventor : TANAKA KEIJI  
MATSUO TADASHI  
UEYAMA KOUSUKE

(54) BLACK MATRIXES, COLOR FILTER USING THE SAME, AND THEIR MANUFACTURE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide black matrixes which have thin film thicknesses, are excellent in light shielding property and have a low reflectance so as not to cause problems such as defects in orientation by reducing the difference in level at parts where the black matrixes and colored picture elements overlap each other, a color filter using the same, and a manufacturing method of the same.

**SOLUTION:** A zirconium oxide film, a zirconium nitride film and a zirconium film are successively formed on a transparent substrate 1 to form a light shielding layer 2. Resist patterns 3 are formed on this light shielding layer 2 and the light shielding layer 2 is etched by using the resist patterns 3 as mask to form black matrixes 4. Further, the colored picture elements 5R, 5G and 5B consisting of three primary colors, red, green and blue, are formed to produce the color filter.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-153703

(43) 公開日 平成10年(1998)6月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 B 5/20

C 2 3 C 14/08

識別記号

1 0 1

F I

G 0 2 B 5/20

C 2 3 C 14/08

1 0 1

N

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-311935

(22) 出願日 平成8年(1996)11月22日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 田中 啓司

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 松尾 正

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 植山 公助

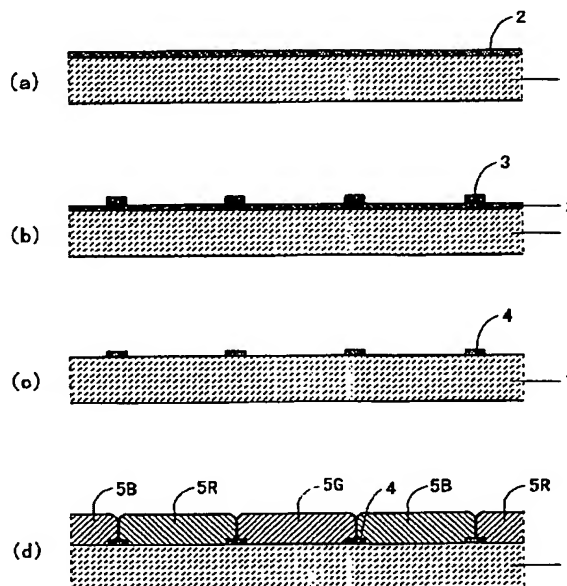
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 ブラックマトリックス及びそれを用いたカラーフィルタ及びそれらの製造方法

(57) 【要約】

【課題】着色画素とのオーバーラップ部分の段差を小さくして配向欠陥などの問題が生じることのないような薄い膜厚で遮光性の優れたしかも反射率の低いブラックマトリックス及びそれを用いたカラーフィルタ及びそれらの製造方法を提供することにある。

【解決手段】透明基板1上に、酸化ジルコニウム膜、窒化ジルコニウム膜及びジルコニウム膜を順次形成して遮光層2を形成し、この遮光層2上にレジストパターン3を形成し、レジストパターン3をマスクにして遮光層2をエッチング処理してブラックマトリックス4を形成する。さらに、赤、緑、青の3原色からなる着色画素5R、5G、5Bを形成してカラーフィルターを作製する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板上に、ブラックマトリックスと少なくとも3色の着色画素からなるカラーフィルタにおいて、前記ブラックマトリックスを形成している遮光層がジルコニウム化合物からなる多層膜で形成されていることを特徴とするブラックマトリックス。

【請求項2】前記多層膜は、透明基板上に少なくとも酸素を含有するジルコニウム膜と、少なくとも窒素を含有するジルコニウム膜と、ジルコニウム膜とがこの順序に形成されていることを特徴とする請求項1記載のブラックマトリックス。

【請求項3】請求項1又は請求項2記載のブラックマトリックス上に、少なくとも3色の着色画素が形成されていることを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項4】透明基板上に、ブラックマトリックスと少なくとも3色の着色画素からなるカラーフィルタを形成するにあたり、以下の工程を備えることを特徴とするブラックマトリックス及びカラーフィルタの製造方法。

(a) 透明基板上に、少なくとも酸素を含有するジルコニウム膜と、少なくとも窒素を含有するジルコニウム膜と、ジルコニウム膜とをこの順序に形成して多層膜からなる遮光層を形成する工程。

(b) 前記多層膜からなる前記遮光層をパターンニング処理してブラックマトリックスを形成する工程。

(c) 少なくとも3色の着色画素を形成してカラーフィルタを作製する工程。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー液晶表示装置やイメージセンサ等に用いられる色分解用カラーフィルタ及びその製造方法に関する。詳しくは、透明基板上に形成された赤(R)、緑(G)、青(B)の3原色の着色画素が交互に配列された各着色画素の間隙部分に設けられるブラックマトリックス及びそれを用いたカラーフィルタ及びそれらの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、カラー液晶表示装置等に用いられるカラーフィルタ用のブラックマトリックスとしては、クロム(Cr)膜に代表される金属膜を、フォトリソグラフィを用いてウェットエッチングして製造されるのが一般的であった。しかし、ブラックマトリックスの低反射化、低コスト化といった点から、Cr膜の代替材料が検討されている。このうち実用化されている方法として、カーボンブラックを分散した黒色樹脂を用いてブラックマトリックス(以下樹脂BMと略す)を製造する方法がある。樹脂BMは、金属Cr膜に比べて反射率が低く、カラー液晶表示装置の表示コントラストを向上させることが可能である。

【0003】しかし、カーボンブラックを用いた樹脂BMの問題点として、金属Cr膜に比べて遮光性に劣るこ

とが挙げられる。このために、ブラックマトリックスに必要な光学濃度(3.5以上)を得るには、金属Cr膜の場合は膜厚が約2000Å程度で済むのに比べて、樹脂BMの場合は膜厚が約1μm程度と金属Cr膜の場合の約5倍以上に厚く設定しなければならない。それによって、樹脂BMと着色画素とのオーバーラップ部分の段差が大きくなり(図4参照)、この上に設けられるITO(Indium Tin Oxide)膜に代表される透明導電膜の断線や、ラビング後の配向膜表面が平坦ではないために生じる配向欠陥や液晶セルのセルギャップが不均一になるといった問題が生じる。

【0004】また、樹脂BMの光学濃度を増加させるために、カーボンブラックの濃度の含有率を上げると反射率が増加し、樹脂BMの低反射率という利点が損なわれることになる。また、カーボンブラックの代わりに、数種類の有機顔料を混合して樹脂BMを製造する方法も提案されているが、カーボンブラックに比べて光学濃度が低いために、前述した着色画素とのオーバーラップ部分の段差による問題が更に顕在化する。

【0005】更に簡単なブラックマトリックス製造方法として、各着色画素をオーバーラップさせて黒色化し、遮光層とする方法も提案されているが、この場合の着色画素のオーバーラップ部分の段差は、従来の樹脂BMの場合と比較しても更に大きくなるために、前述した問題点が生じる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、着色画素とのオーバーラップ部分の段差を小さくして配向欠陥などの問題が生じることのないような薄い膜厚で遮光性の優れたしかも反射率の低いブラックマトリックス及びそれを用いたカラーフィルタ及びそれらの製造方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明において上記課題を解決するために、まず請求項1においては、透明基板上に、ブラックマトリックスと少なくとも3色の着色画素からなるカラーフィルタにおいて、前記ブラックマトリックスを形成している遮光層がジルコニウム化合物からなる多層膜で形成されていることを特徴とするブラックマトリックスとしたものである。

【0008】また、請求項2においては、前記多層膜は、透明基板上に少なくとも酸素を含有するジルコニウム膜と、少なくとも窒素を含有するジルコニウム膜と、ジルコニウム膜とがこの順序に形成されていることを特徴とするブラックマトリックスとしたものである。

【0009】また、請求項3においては、請求項1又は請求項2記載のブラックマトリックス上に、少なくとも3色の着色画素が形成されていることを特徴とするカラーフィルタとしたものである。

【0010】さらにまた、請求項4においては、透明基板上に、ブラックマトリックスと少なくとも3色の着色画素からなるカラーフィルタを形成するにあたり、以下の工程を備えることを特徴とするブラックマトリックス及びカラーフィルタの製造方法としたものである。

(a) 透明基板上に、少なくとも酸素を含有するジルコニウム膜と、少なくとも窒素を含有するジルコニウム膜と、ジルコニウム膜とをこの順序に形成して多層膜からなる遮光層を形成する工程。

(b) 前記多層膜からなる前記遮光層をパターンニング処理してブラックマトリックスを形成する工程。

(c) 少なくとも3色の着色画素を形成してカラーフィルタを作製する工程。

【0011】本発明のカラーフィルタにおいて、遮光層としてジルコニウム化合物からなる多層膜を用いるので、樹脂BMに比べて遮光性が高く、膜厚を薄くすることができ、着色画素とのオーバーラップ部分の段差を小さくできる。また、遮光層を多層膜構造にすることによって、低反射化も可能である。

【0012】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0013】図1は、本発明に係わるブラックマトリックス及びカラーフィルタの一実施例の構成を示す断面図である。図2は、本発明に係わるブラックマトリックス及びカラーフィルタの一実施例の製造方法を示す工程断面図である。このカラーフィルタは、透明基板1上に、酸化ジルコニウム膜、窒化ジルコニウム膜及びジルコニウム膜を順次形成して遮光層2を形成し、この遮光層2上にレジストパターン3を形成し、レジストパターン3をマスクにして遮光層2をエッチング処理してブラックマトリックス4を形成する。さらに、赤、緑、青の3原色からなる着色画素5R、5G、5Bを形成してカラーフィルタを作製する。ここで、ブラックマトリックス4は遮光効果及び反射防止効果が得られるような膜構成（酸化ジルコニウム膜、窒化ジルコニウム膜及びジルコニウム膜）に設計される。

【0014】このようなブラックマトリックス4の製造方法を中心に説明する

まず、透明な無機アルカリガラス基板（Code 7059F：コーニング社製）からなる透明基板1上に、スパッタリング法や真空蒸着法等により、ジルコニウムターゲット又はジルコニウムを蒸発源として、酸化ジルコニウム膜、窒化ジルコニウム膜及びジルコニウム膜を順次形成して、遮光層2を形成する。

【0015】この際、酸化ジルコニウム膜や窒化ジルコニウム膜を得るために、酸素（ $O_2$ ）ガスや窒素（ $N_2$ ）ガスを適量、スパッタリング装置や真空蒸着装置のチャンパー内に導入する。これら酸化ジルコニウム膜や窒化ジルコニウム膜は、反射防止効果が得られるよ

うに、膜組成及び膜厚を設定する。また、ブラックマトリックスに必要な光学濃度は、主にジルコニウム膜の膜厚によって制御される。

【0016】次に、透明基板1上に形成されたジルコニウム化合物からなる遮光層2上に一般的なフォトリソグラフィの方法によって、所定の格子状パターンを有するレジストパターン3を形成し、レジストパターン3をマスクにし遮光層2をエッチングして、ブラックマトリックス4を形成する。この際、前記ジルコニウム化合物からなる多層膜のエッチングには、 $SiCl_4$ 、 $CF_4$ 及び $CHF_3$ 等のガスを用いたドライエッチング法を用いる以外に、緩衝フッ酸等の薬液を用いたウェットエッチング法を用いることができる。

【0017】次に、赤、緑、青の3原色の着色画素5R、5G、5Bを形成する。この着色画素5R、5G、5Bの形成法は、顔料分散法、染色法、印刷法及び電着法のうちのどの方法を用いてもよく、そのカラーフィルタに要求される諸特性によりこれらの方法から選択すればよい。

【0018】

【実施例】以下実施例により本発明を詳細に説明する。

図1は本発明のブラックマトリックス及びそれを用いたカラーフィルタの一実施例の構成を示す断面図であり、図2は本発明のブラックマトリックス及びそれを用いたカラーフィルタの一実施例の製造方法を示す工程断面図である。図3は本発明のブラックマトリックスの一実施例の分光反射率及び光学濃度を示す説明図である。

【0019】まず、無機アルカリガラス基板（Code 7059F：コーニング社製）からなる透明基板1上に、平板型直流マグネトロンスパッタ装置にてジルコニウムからなるターゲットを用いて、アルゴン（Ar）ガス： $O_2$ ガスの流量がそれぞれ10sccm：4sccmになるようにマスフローコントローラにて制御し、全ガス圧力0.3Pa下、直流電流1Aで反応性スパッタリングを行い、膜厚が310Åの酸化ジルコニウム膜を形成した。

【0020】続いて、酸化ジルコニウム膜上に、同じく平板型直流マグネトロンスパッタ装置にてジルコニウムターゲットを用いて、Arガス： $N_2$ ガスの流量がそれぞれ20sccm：4sccmになるようにマスフローコントローラにて制御し、全ガス圧力0.5Pa下、直流電流1Aで反応性スパッタリングを行い、膜厚が990Åの窒化ジルコニウム膜を形成した。

【0021】更に続いて、窒化ジルコニウム膜上に、同じく平板型直流マグネトロンスパッタ装置にてジルコニウムターゲットを用い、Arガスの流量が20sccmになるようにマスフローコントローラにて制御し、全ガス圧力0.4Pa下、直流電流1Aでスパッタリングを行い、膜厚が1000Åのジルコニウム膜を形成し、透明基板1上に酸化ジルコニウム膜、窒化ジルコニウム膜

及びジルコニウム膜の多層膜からなる遮光層2を形成した(図2(a)参照)。以上の条件で作製した遮光層2の分光透過濃度及び分光反射率を測定した結果を図3に示す。図3からも分かるように遮光層2の光学濃度に関しては可視光の範囲で濃度4を示し、反射率については可視光の範囲で3%以下を示し良好な結果が得られた。

【0022】次に、遮光層2上に、市販のフォトレジスト(MICROPOSIT S1400:シブレイ社製)を、スピナー(スピコータ)を用いて塗布し、循環式オープンにて110℃で30分間のソフトベークを行って、約1μmの膜厚の感光層を形成した。その後冷却したのち、所定の格子状パターンを露光し、市販のアルカリ現像液(MICROPOSIT デベロッパー:シブレイ社製)を脱イオン水で2倍に希釈した現像液にて現像し、120℃で30分間のポストベークを行って、所定の格子状のレジストパターン3を形成した(図2(b)参照)。

【0023】次に、このレジストパターン3をマスクにして、遮光層2を、反応性イオンエッチング(RIE)装置を用い、SiCl<sub>4</sub>+O<sub>2</sub>ガスにて、RFパワー300W、30mTorrの条件下でドライエッチングした。その後、フォトレジスト専用の剥離液(リムーバ)にて除去し、所定の格子状パターンを有するブラックマトリックス4を形成した(図2(c)参照)。

【0024】次に、赤の顔料分散レジストをブラックマトリックス4が形成された透明基板1上に塗布し、ソフトベーク、露光、現像及びポストベークを施して、赤の着色画素5Rを形成した。その後、同様に、緑、青の各着色画素5G、5Bを順次形成して、赤、緑、青の3原色の着色画素5R、5G、5Bを配置したカラーフィルタが得られた(図1、図2(d)参照)。

【0025】

【発明の効果】本発明は上記のブラックマトリックス及びそれを用いたカラーフィルタ構成であるから、下記の\*

\*示す如き効果がある。すなはち、本発明のブラックマトリックスは、遮光層にジルコニウム化合物からなる多層膜を用いるので、カーボンブラックを用いた樹脂BMに比べて、ブラックマトリックスに必要な光学濃度を得るのに膜厚を4分の1未満に薄くできる。したがって、ブラックマトリックスと着色画素とのオーバーラップ部分の段差が小さくなり、この上に設けられるITO膜等の透明導電膜の断線や、ラビング後の配向膜に生じる配向欠陥や液晶セルのセルギャップの不均一性を解消することができる。また、多層膜の構成により低反射化が可能であるので、カラー液晶表示装置の表示コントラストが向上し、表示品位の高いカラー液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のブラックマトリックス及びそれを用いたカラーフィルタの一実施例の構成を示す断面図である。

【図2】(a)～(d)は、本発明のブラックマトリックス及びそれを用いたカラーフィルタの一実施例の製造方法を示す工程断面図である。

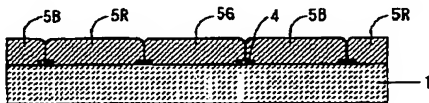
【図3】本発明のブラックマトリックスの一実施例の分光反射率及び光学濃度を示す説明図である。

【図4】従来のカラーフィルタの構成を示す断面図である。

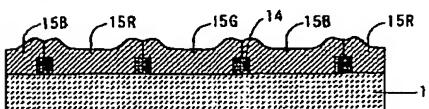
【符号の説明】

- 1、11……透明基板
- 2……遮光層
- 3……レジストパターン
- 4……ブラックマトリックス
- 5R、15R……赤色の着色画素
- 5G、15G……緑色の着色画素
- 5B、15B……青色の着色画素
- 14……樹脂BM

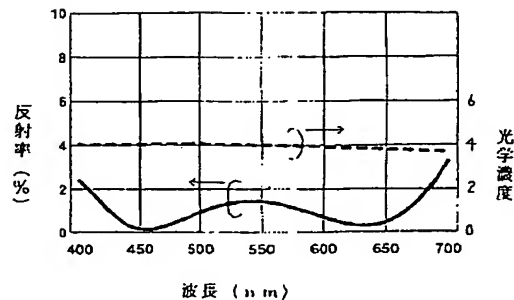
【図1】



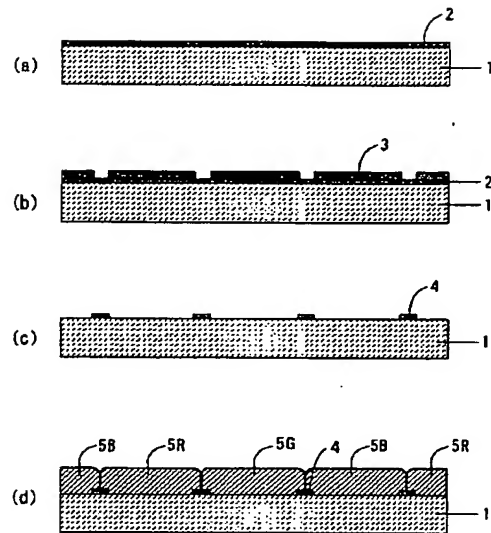
【図4】



【図3】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成8年12月20日

【手続補正1】

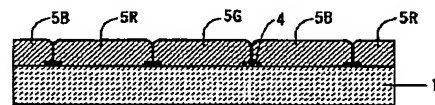
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

\* 【図1】



\*

【手続補正書】

【提出日】平成9年4月10日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】

